

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS

| | | |
|----------------------------|-------------------------|---|
| Introducción | | <ul style="list-style-type: none"> FÓRMULAS QUÍMICAS Y SISTEMAS DE NOMENCLATURA CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS ESTADOS DE OXIDACIÓN |
| | | <ul style="list-style-type: none"> SUSTANCIAS SIMPLES |
| Formulación y Nomenclatura | Combinaciones Binarias | <ul style="list-style-type: none"> HIDRUROS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL HIDRÓGENO ÓXIDOS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL OXÍGENO ÁCIDOS HIDRÁCIDOS SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS HIDRÁCIDOS |
| | Combinaciones Ternarias | <ul style="list-style-type: none"> HIDRÓXIDOS O BASES ÁCIDOS OXOÁCIDOS CATIONES Y ANIONES SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS |
| | Otros | <ul style="list-style-type: none"> PERÓXIDOS SALES ACIDAS |
| Anexos | | <ul style="list-style-type: none"> SISTEMA PERIÓDICO CON ESTADOS DE OXIDACIÓN OTROS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS. |

0.- FÓRMULAS QUÍMICAS Y SISTEMAS DE NOMENCLATURA.

En las **fórmulas químicas**, se situarán a la izquierda de la fórmula el átomo o grupo de átomos con estado de oxidación positivo y a la derecha el átomo o grupo de átomos con estado de oxidación negativo.

En cuanto al nombre del compuesto, la IUPAC recomienda el uso de la nomenclatura sistemática ("estequiométrica"), aunque también considera válidas otras nomenclaturas (de Stock, sistemática funcional) según el tipo de compuestos. Este organismo desaconseja el uso de la nomenclatura tradicional, aunque para algunos compuestos (ácidos y sales) la admite dado lo extendido de su uso.

La IUPAC admite, también, nombres comunes o triviales para distintos compuestos.

- **Valencia química:** es la capacidad de un elemento para combinarse con otros. Es un número entero relacionado con el número de electrones que un átomo pone en juego a la hora de combinarse con otro/s elementos para formar un compuesto y adquirir mayor estabilidad.
- **Número de oxidación** de un elemento en un compuesto coincide con su valencia pero acompañada de un signo positivo (tiene tendencia a ceder total o parcialmente) o negativo (tiene tendencia a ganar o atraer hacia sí los electrones que se ponen en juego).

Para **determinar el número de oxidación** de un elemento en una especie química, debemos tener en cuenta las siguientes **reglas**:

- El número de oxidación de un ion monoatómico es su propia carga. (Na^+ , +1; el Cl^- es -1)
- El oxígeno emplea comúnmente n° de oxidación -2.
- El hidrógeno utiliza habitualmente el n° de oxidación +1. Sólo en los hidruros utiliza el -1.
- El número de oxidación de los metales es siempre positivo.
- En las sales binarias, el metal tiene número de oxidación positivo y el no metal negativo,
- En los oxácidos, el oxígeno (-2), el no metal con número positivo y el hidrógeno (+1); en las oxosales es igual, pero sustituyendo el H por el metal.
- La suma algebraica de todos los átomos que intervienen en la fórmula de una sustancia neutra debe ser cero. En los iones poliatómicos esta suma debe ser igual a la carga total, positiva o negativa del ion.

Ej: $+1 \quad x-2$
 $\text{HClO}_4: 4 \cdot (-2) + x + 1 \cdot (+1) = 0; x = +7.$

$x-2$
 $\text{CO}_3^{-2}: 3 \cdot (-2) + x = -2; x = +4.$

- La nomenclatura tradicional está basada en prefijos y sufijos relacionados con los estados de oxidación. La relación entre ambos es la siguiente:

| | -Sufijos | Ejemplo | Nombre |
|---|---|---------|---|
| Elementos con un solo estado de oxidación | -ico | Sodio | sódico |
| Elementos con dos estados de oxidación | -ico (mayor e.o.) (+3) -oso (menor e.o.) (+2) | Hierro | férrico ferroso |
| Elementos con tres estados de oxidación | -ico (mayor e.o.: +6) -oso (siguiente: +4) hipo- oso (menor e.o.: +2) | Azufre | sulfúrico sulfuroso hiposulfuroso |
| Elementos con cuatro estados de oxidación | per- -ico (mayor e.o.: +7) -ico (siguiente: +5) -oso (siguiente: +3) hipo- -oso menor (e.o.: +1) | Bromo | perbrómico brómico bromoso hipobromoso |

- No olvides que para establecer el nombre de una fórmula química, ésta siempre se lee de derecha a izquierda.

1. SUSTANCIAS SIMPLES

Definición.

Una sustancia simple aquella que está constituida por átomos idénticos, es decir, de un solo tipo, por tanto, corresponde a cualquier elemento químico de la naturaleza.

Formulación.

Se formulan escribiendo el símbolo del elemento.

Son excepción los elementos cuyo estado de agregación habitual es el gaseoso, excluidos los gases nobles. Estos se presentan en su estado normal como moléculas biatómicas, y por tanto, su formulación incluye el símbolo del elemento y un dos como subíndice.

Nomenclatura.

Se nombran mediante el nombre del elemento correspondiente.

Ejemplos.

| | Nombre tradicional | Nombre sistemático |
|----------------|-----------------------|--------------------|
| Na | Sodio | Monosodio |
| S ₆ | Azufre | Hexaazufre |
| Fe | Hierro | Hierro |
| H ₂ | Hidrógeno (molecular) | Dihidrógeno |
| H | Hidrógeno atómico | Monohidrógeno |
| O ₃ | Ozono | Trioxígeno |

2. COMPUESTOS BINARIOS.

2.1. HIDRUROS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL HIDRÓGENO.

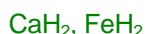
Un hidruro es un compuesto químico resultante de la combinación del hidrógeno con cualquier otro elemento químico. Se distinguen los hidruros metálicos y los no metálicos con propiedades químicas distintas y diferente formulación.

● **Hidruros metálicos:** El hidrógeno presenta el estado de oxidación -1, actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el metal actúa siempre con estado de oxidación positivo, +n.

Formulación. La fórmula general de los hidruros es la siguiente:



siendo M el elemento que da nombre al hidruro y +n es el estado de oxidación del elemento X en el hidruro:



Como en el resto de los compuestos binarios los subíndices que acompañan a cada elemento se corresponde con los estados de oxidación intercambiados y siempre positivos. En este caso, al metal le corresponde un subíndice igual a 1, que no se escribe en la fórmula.

Nomenclatura. El nombre de los hidruros depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la **nomenclatura sistemática**:
prefijo numérico (mono, di, tri, tetra, penta)-hidruro + de + nombre del elemento M

Dihidruro de calcio, dihidruro de hierro

El prefijo indica el número de átomos de hidrógeno que hay en la fórmula, siendo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta... para dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... átomos de hidrógeno.

Cuando M tiene un solo estado de oxidación, se omite el prefijo que indica el número de hidrógenos (hidruro de calcio, CaH_2)

b) Según la **nomenclatura Stock**, el nombre será el siguiente:

Hidruro + de + nombre del elemento M + (estado de oxidación de X en números romanos)
Hidruro de calcio, hidruro de hierro (II)

Cuando X tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado colocado entre paréntesis (Hidruro de calcio, CaH_2).

● Ejemplos.

Formulación:

| Metal | Estado de oxidación | Hidruro |
|-------|---------------------|----------------|
| Na | 1+ | NaH |
| Ba | 2+ | BaH_2 |
| Fe | 2+ | FeH_2 |
| | 3+ | FeH_3 |
| Cu | 1+ | CuH |
| | 2+ | CuH_2 |

Nomenclatura:

| Hidruro | Sistemática | Stock |
|----------------|----------------------|-------------------------|
| NaH | Hidruro de sodio | Hidruro de sodio |
| BaH_2 | Hidruro de bario | Hidruro de bario |
| FeH_2 | Dihidruro de hierro | Hidruro de hierro (II) |
| FeH_3 | Trihidruro de hierro | Hidruro de hierro (III) |
| CuH | Monohidruro de cobre | Hidruro de cobre (I) |
| CuH_2 | Dihidruro de cobre | Hidruro de cobre (II) |

● **Hidruros no metálicos:** Son los formados por un no metal, X, con un número de oxidación determinado y el hidrógeno.

❖ Cuando los no metales son del grupo 13: B (+3), grupo 14: C, Si (+4) y grupo 15: N, P, As, Sb, Bi (+3). Se escriben a la izquierda del hidrógeno.

Formulación: Su fórmula general: XH_y

Nomenclatura:

a) Según la **nomenclatura sistemática**, el nombre será el siguiente:

Prefijo numérico-hidruro + de + nombre del elemento X
 Estos compuestos, además, tienen un nombre tradicional.

| Hidruro | Sistemática | Tradicional |
|----------------------|-------------------------|-------------|
| BH_3 | Trihidruro de boro | Borano |
| CH_4 | Tetrahidruro de carbono | Metano |
| SiH_4 | Tetrahidruro de silicio | Silano |
| NH_3 | Trihidruro de nitrógeno | Amoníaco |
| PH_3 | Trihidruro de fósforo | Fosfina |
| AsH_3 | Trihidruro de arsénico | Arsina |
| SbH_3 | Trihidruro de antimonio | Estibina |
| H_2O | | Agua |

- ❖ Cuando los no metales son del grupo 16: S, Se, Te (-2), grupo 17: F, Cl, Br, I (-1) se sitúan a la derecha del hidrógeno (+1). Estos compuestos se conocen como ácidos hidrácidos debido a que sus disoluciones acuosas son ácidas.

Formulación: La fórmula general de los ácidos hidrácidos es la siguiente $H_y X$



Como en los compuestos binarios anteriores, los subíndices que acompañan a cada elemento se corresponden con los estados de oxidación intercambiados.

Nomenclatura:

Según la **nomenclatura sistemática**, el nombre será el siguiente:

Raíz del no metal -uro + de + hidrógeno

Según la **nomenclatura tradicional**, el nombre será el siguiente:

Acido raíz de no metal -hídrico

Formulación:

| Elemento VI o VII | Ácido hidrácido |
|-------------------|-----------------|
| S | H_2S |
| Se | H_2Se |
| Te | H_2Te |
| F | HF |
| Cl | HCl |
| Br | HBr |
| I | HI |

Nomenclatura:

| Compuesto | Nomenclaturas | |
|-----------|------------------------|--------------------|
| | Sistemática | Tradicional |
| H_2S | Sulfuro de hidrógeno | Ácido sulfhídrico |
| H_2Se | Seleniuro de hidrógeno | Ácido selenhídrico |
| H_2Te | Telururo de hidrógeno | Ácido telurhídrico |
| HF | Fluoruro de hidrógeno | Ácido fluorhídrico |
| HCl | Cloruro de hidrógeno | Ácido clorhídrico |
| HBr | Bromuro de hidrógeno | Ácido bromhídrico |
| HI | Ioduro de hidrógeno | Ácido iodhídrico |

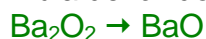
2.2. ÓXIDOS: COMBINACIONES BINARIAS CON EL OXÍGENO

🔴 **Definición.** Un óxido es un compuesto químico resultante de la combinación del oxígeno con cualquier otro elemento químico, del que recibe el nombre.

El oxígeno presenta el estado de **oxidación -2**, actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al óxido, actúa siempre con estado de oxidación positivo. La única excepción es el fluor, ya que este, al ser más electronegativo, obliga al oxígeno a ocupar la parte izquierda de la fórmula OF_2 .

🔴 **Formulación.** La fórmula general de los óxidos es la siguiente: X_2O_n siendo X el elemento que da nombre al óxido, n es el estado de oxidación del elemento X en el óxido y 2 corresponde al estado de oxidación del oxígeno cambiado de signo: Fe_2O_3

Cuando n es un número par, la fórmula del óxido debe simplificarse:



• Nomenclatura.

a) Según la **nomenclatura sistemática**, el nombre será el siguiente:

prefijo numérico- óxido + de + prefijo numérico- nombre del elemento X

Trióxido de dihierro
óxido de bario

b) Según la **nomenclatura Stock**, el nombre será el siguiente:

óxido + de+ nombre del elemento X (estado de oxidación de X en números romanos cuando puede actuar con más de uno)

Óxido de hierro (III)
Óxido de bario

(Cuando X tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado colocado entre paréntesis).

Además de las nomenclaturas sistemáticas, la IUPAC admite nombres comunes o triviales para algunos óxidos (agua: H_2O).

• Ejemplos.

Formulación:

| Elemento | Estado de oxidación | Óxidos |
|----------|---------------------|--|
| Cl | 1+ | Cl_2O |
| | 3+ | Cl_2O_3 |
| | 5+ | Cl_2O_5 |
| | 7+ | Cl_2O_7 |
| Pt | 4+ | $\text{Pt}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{PtO}_2$ |
| Fe | 2+ | $\text{Fe}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{FeO}$ |
| | 3+ | Fe_2O_3 |
| Cu | 1+ | Cu_2O |
| | 2+ | $\text{Cu}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$ |

Nomenclatura:

| Óxido | Nomenclaturas | | Nomenclatura tradicional ^(*) (informativo) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| | Sistemática | Stock | |
| FeO | Monóxido de hierro | Óxido de hierro (II) | Óxido ferroso |
| Fe_2O_3 | Trióxido de dihierro | Óxido de hierro (III) | Óxido férrico |
| CuO | Monóxido de cobre | Óxido de cobre (II) | Óxido cúprico |
| Na_2O | Óxido de disodio | Óxido de sodio | Óxido sódico |
| Cl_2O | Monóxido de dicloro | Óxido de cloro (I) | Óxido hipocloroso |
| Cl_2O_7 | Heptaóxido de dicloro | Óxido de cloro (VII) | Óxido perclórico |

2.3. PERÓXIDOS: OTRAS COMBINACIONES BINARIAS CON EL OXÍGENO

● **Definición.** Un peróxido es un compuesto químico resultante de la combinación del grupo peroxo con otros elementos químicos, del que recibe el nombre, generalmente metálicos, siendo los más frecuentes los alcalinos y alcalinotérreos.

El grupo peroxo, O_2^{2-} , el oxígeno presenta el estado de oxidación -1, actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al peróxido, actúa siempre con estado de oxidación positivo. En este compuesto el grupo O_2^{2-} no se puede separar. El subíndice 2 directamente unido al oxígeno NO SE SIMPLIFICA, ya que forma parte de la estructura del grupo peroxo: $Fe_2(O_2)_2$ $Fe O_2$

● **Formulación:** La fórmula general de los peróxidos es la siguiente: $X_2(O_2)_n$ siendo X el elemento que da nombre al peróxido, n es el estado de oxidación del elemento X en el peróxido y 2 corresponde al estado de oxidación del grupo peroxo: $Fe_2(O_2)_3$, $Ba_2(O_2)_2 \rightarrow BaO_2$

● **Nomenclatura.**

a) Según la **nomenclatura sistemática**, el nombre será el siguiente:

prefijo numérico(bis, tris, tetraquis, pentaquis)-dióxido + de + prefijo numérico-nombre del elemento X

Trisdíóxido de dihierro

Dóxido de bario

b) Según la **nomenclatura Stock**, el nombre será el siguiente:

peróxido + de + nombre del elemento X (estado de oxidación de X)

peróxido de hierro (III)

Peróxido de bario

Cuando X tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado colocado entre paréntesis.

● **Ejemplos.**

Formulación:

| Elemento | Estado de oxidación | Peróxido |
|----------|---------------------|----------|
| K | 1+ | K_2O_2 |
| H | 1+ | H_2O_2 |
| Ba | 2+ | BaO_2 |

Nomenclatura:

| Peróxido | Nomenclaturas | |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Sistemática | Stock |
| K_2O_2 | Dióxido de dipotasio | Peróxido de potasio |
| H_2O_2 Agua oxigenada | Dióxido de dihidrógeno | Peróxido de hidrógeno |
| BaO_2 | Dióxido de bario | Peróxido de bario |

2.4. SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS HIDRÁCIDOS: SALES SIMPLES.

● **Definición.** Son compuestos binarios entre dos elementos cualesquiera de la tabla periódica, siempre que uno de ellos no sea hidrógeno u oxígeno. Podemos tener sales de metal- no metal y sales de no metal-no metal.

● **Formulación.** La fórmula general de las sales hidrácidas es la siguiente: MeX_n cuando X, pertenece al grupo 17(f, Cl, Br, I At) y Me_2X_n cuando X pertenece al grupo 16 (S, Se, Te, Po).



● **Nomenclatura.**

- a) Según la **nomenclatura sistemática**, el nombre será el siguiente:
 prefijo numérico-No metal – uro + de + prefijo numérico- Metal
 dicloruro de calcio – Sulfuro de disodio – Tricloruro de níquel
- b) Según la **nomenclatura Stock**, el nombre será le siguiente:
 No metal –uro + de + Metal (estado de oxidación en números romanos)
 Cloruro de calcio – Sulfuro de sodio -Cloruro de níquel (III)

Para las sales no metal-no metal, se debe recordar el orden de electronegatividad creciente: B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, I, Br, Cl, O, F y, además tener en cuenta que, su estado de oxidación cuando actúan como electronegativos: grupo13 (-3), grupo 14 (-4), grupo 15 (-3), grupo 16 (-2) y el grupo 17 (-1).

● **Ejemplos.**

Formulación:

| Elemento VI o VII | Metal - Estado de oxidación | Sal |
|-------------------|-----------------------------|------------|
| S | Na (+1) | Na_2S |
| Se | Ni (+3) | Ni_2Se_3 |
| Te | Fe (+2) | $FeTe$ |
| F | Ca (+2) | CaF_2 |
| Cl | Na (+1) | $NaCl$ |
| Br | K (+1) | KBr |
| I | Ag (+1) | AgI |

Nomenclatura:

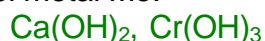
| Compuesto | Nomenclaturas | |
|------------|----------------------------|----------------------------|
| | Sistemática | Stock |
| Na_2S | Sulfuro de disodio | Sulfuro de sodio |
| Ni_2Se_3 | Triseleniuro de diníquel | Seleniuro de níquel (III) |
| $FeTe$ | Monotelururo de hierro | Telururo de hierro (II) |
| CaF_2 | difluoruro de calcio | Fluoruro de calcio |
| $NaCl$ | Cloruro de sodio | Cloruro de sodio |
| KBr | Bromuro de potasio | Bromuro de potasio |
| AgI | Yoduro de plata | Yoduro de plata |
| PCl_5 | Pentacloruro de fósforo | Cloruro de fósforo (V) |
| NBr_3 | Tribromuro de nitrógeno | Bromuro de nitrógeno (III) |
| Si_3N_4 | Tetranitruro de trisilicio | Nitruro de silicio (IV) |
| ICl_3 | Tricloruro de yodo | Cloruro de yodo (III) |
| SF_4 | Tetrafluoruro de azufre | Fluoruro de azufre (IV) |

3. COMPUESTOS TERNARIOS.

3.1. HIDRÓXIDOS O BASES

● **Definición.** Los hidróxidos son compuestos químicos resultantes de la combinación del grupo hidroxilo (OH^-) con cualquier elemento metálico. En estos compuestos, el grupo hidroxilo presenta un estado de oxidación igual a (-1), yendo el oxígeno siempre unido al hidrógeno, actuado como si de un solo elemento se tratase.

● **Formulación.** La fórmula general de los hidróxidos es la siguiente: $\text{Me}(\text{OH})_n$, siendo n el estado de oxidación del metal Me.



Cuando n es igual a 1 el grupo se escribe sin paréntesis: KOH.

● **Nomenclatura.**

a) Según la **nomenclatura sistemática**, el nombre será el siguiente:

Prefijo numérico- hidróxido + de+ nombre del elemento Me
Dihidróxido de calcio, trihidróxido de cromo, hidróxido de potasio.

El prefijo indica el número de grupos hidroxilo que hay en la fórmula, siendo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta... para dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... grupos.

b) Según la **nomenclatura Stock**, el nombre será el siguiente:

hidróxido + de + nombre del elemento Me (estado de oxidación de Me en números romanos)

Hidróxido de calcio, hidróxido de cromo (III), hidróxido de potasio

(Cuando Me tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado)

● **Ejemplos.**

Formulación:

| Elemento | Estado de oxidación | Hidróxido |
|----------|---------------------|--------------------------|
| Na | +1 | NaOH |
| Pt | +4 | $\text{Pt}(\text{OH})_4$ |
| Fe | +2 | $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |
| | +3 | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| Cu | +1 | CuOH |
| | +2 | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

Nomenclatura:

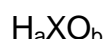
| Hidróxido | Nomenclaturas | | Nomenclatura tradicional |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Sistemática | Stock | |
| $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | Dihidróxido de hierro | Hidróxido de hierro (II) | Hidróxido ferroso |
| $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | Trihidróxido de hierro | Hidróxido de hierro (III) | Hidróxido férrico |
| CuOH | Monohidróxido de cobre | Hidróxido de cobre (I) | Hidróxido cúproso |
| NaOH | Hidróxido de sodio | Hidróxido de sodio | Hidróxido sódico |
| $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | Dihidróxido de calcio | Hidróxido de calcio | Hidróxido cálcico |
| $\text{Cr}(\text{OH})_2$ | Dihidróxido de cromo | Hidróxido de cromo (II) | Hidróxido cromoso |

3.2. ÁCIDOS OXOÁCIDOS

● **Definición.** Los ácidos oxoácidos son compuestos químicos cuya estructura está formada por hidrógeno, oxígeno y un elemento no metálico por lo general (puede formar ácidos elementos de transición como el Cr ó Mn), que proceden de la reacción del óxido no metálico correspondiente con agua y que en disolución acuosa ceden el hidrógeno en forma de ion H^+ (protón). En estos compuestos el no metal ocupa la posición central y tiene número de oxidación positivo. El oxígeno tiene siempre estado de oxidación -2 y el hidrógeno +1.

● **Formulación.**

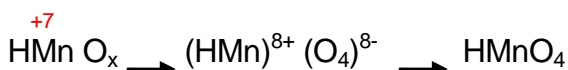
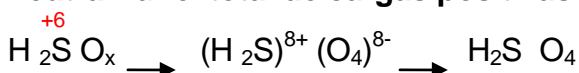
La fórmula general de los ácidos oxoácidos es la siguiente:



siendo X el no metal que da el nombre al ácido y a y b números relacionados con los estados de oxidación (**ATENCIÓN, no son los estados de oxidación**).



Para escribir la **fórmula de un ácido** según las diferentes nomenclaturas se debe obtener previamente el **estado de oxidación del elemento central**. Se escribe el elemento central (no metal a excepción del Cr y Mn) y a **continuación uno o dos H según el nº de oxidación sea par (2) o impar (1)**. Por último, y teniendo en cuenta que el número de oxidación del hidrógeno es +1 y el del oxígeno +2, **se añade el número de átomos de oxígenos necesarios para neutralizar el total de cargas positivas del no metal y el H**.



● **Nomenclatura.**

- a) Según la nomenclatura **sistemática**, el nombre será el siguiente:
Prefijo numérico- oxo -nombre del elemento X- ato (estado de oxidación de X en números romanos) de hidrógeno.

Tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno-Tetraoxomanganato (VII) de hidrógeno
Trioxonitrato (V) de hidrógeno

- b) Según la nomenclatura **stock**, el nombre será el siguiente:

Ácido + prefijo numérico-oxo-nombre del elemento-ico (estado de oxidación de X en números romanos)

Ácido tetraoxosulfúrico (VI) - Ácido tetraoxomangánico (VII) –
Ácido trioxonítrico (V)

● **(Recuerda)** Determinación del estado de oxidación del elemento central cuando se construye el nombre.

Para determinarlos se aplica la expresión anterior:

$$n^{\circ} \text{ átomos O} \times (-2) + n^{\circ} \text{ átomos de H} \times (+1) + n^{\circ} \text{ átomos X} \times (EO_x) = 0$$

Ejemplo: ¿Cuál es el estado de oxidación del S en el ácido H_2SO_4 ?:

$$4 \times (-2) + 2 \times (+1) + 1 \times EO_x = 0 \rightarrow EO_x = +6$$

● **Ejemplos.**
Formulación:

| Elemento central | Estado de oxidación | Fórmula |
|------------------|---------------------|--|
| S | 6+ | H ₂ SO ₄ |
| Cl | 7+ 5+ | HClO ₄ HClO ₃ |
| N | 5+ 3+ | HNO ₃ HNO ₂ |
| C | 4+ | H ₂ CO ₃ |
| Mn | 7+ | HMnO ₄ |

Nomenclatura:

| Ácido | Nomenclaturas | | Nomenclatura tradicional |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | Sistemática | Stock | |
| HNO | Monoxonitrato (I) de hidrógeno | Acido monoxonítrico (I) | Acido hiponitroso |
| HBrO ₃ | Trioxobromato (V) de hidrógeno | Acido trioxobrómico (V) | Acido brómico |
| H ₂ CO ₃ | Trioxocarbonato (IV) de hidrógeno | Acido trioxocarbónico (IV) | Acido carbónico |
| H ₂ CrO ₄ | Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno | Acido tetraoxocrómico (VI) | Ácido crómico |
| HIO | Monoxoyodato (I) de hidrógeno | Acido monoxoyódico (I) | Acido hipoyodoso |

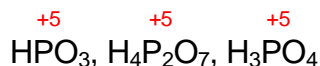
La IUPAC acepta como válidos los nombre tradicionales de los oxoácidos debido a que suelen ser muy utilizados.

● **Particularidades de la nomenclatura tradicional.**
Ácido + prefijos-no metal-sufijos

| Prefijos- y -sufijos | Nº oxidación | Prefijos- y -sufijos | Nº oxidación | Pref-suf | Nº oxidac. |
|----------------------|--------------|----------------------|--------------|---------------|------------|
| Estann-oso | +2 | Hipo- nitr-oso | +1 | Hipo-brom-oso | +1 |
| Estann-ico | +4 | Nitr-oso | +3 | Bróm-ico | +3 |
| | | Nítr-ico | +5 | Bróm-ico | +5 |
| | | | | Per-bróm-ico | +7 |

Recordar: en los oxoácidos y oxosales los números de oxidación del Cr (+2, +3, +6) y el Mn (+2, +4, +6, +7)

La nomenclatura tradicional utiliza **otros prefijos**, además de los conocidos, para dar nombre a “ácidos especiales”. Así, por ejemplo, el fósforo da lugar a ácidos diferentes, con el mismo estado de oxidación:



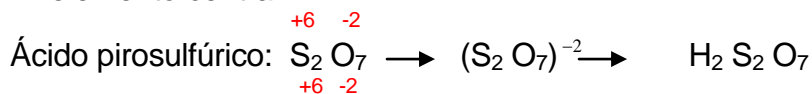
Los tres son ácidos fosfóricos, según esta nomenclatura, por lo que hay que introducir nuevos prefijos para diferenciarlos:

- ácido metafosfórico: menor número de átomos de hidrógeno y oxígeno (de agua)
- ácido pirofosfórico o diffosfórico: dos átomos del elemento central.
- ácido ortofosfórico: mayor número de átomos de hidrógeno y oxígeno (de agua)

Los elementos **B (grupo 13)**, **P, As, Sb (grupo 15)**, los ácidos **más estables** que forman son siempre **orto**, por lo que al formular dichos ácidos se formulará siempre el orto sin necesidad de que se mencione dicho prefijo (**el ácido ortofosfórico se nombra normalmente como ácido fosfórico simplemente, el ácido ortobórico como ácido bórico, etc**). Cuando se quiera formular el de **menor contenido de oxígeno se mencionará el prefijo meta** (Ácido metafosfórico).

En el **resto de los elementos** se formula el ácido de menor contenido en oxígeno, por ser el más estable, por lo que **no se utiliza el prefijo meta**.

❖ Prefijo **piro-** o **di-**: A la hora de formular se ponen dos átomos del elemento central.



Cuando se formulan o nombran utilizando la nomenclatura sistemática y stock se sigue el mismo procedimiento que en los ácidos normales, de ahí la ventaja de estos sistemas de formulación, incluyendo la partícula di- antes del nombre el elemento central:

Ácido heptaoxodicrómico (VI) - $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 Heptaoxodicromato (VI) de hidrógeno - $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Nomenclatura:

| Ácido | Nomenclaturas | | Nomenclatura tradicional |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | Sistemática | Stock | |
| HPO_3 | Trioxofosfato (V) de hidrógeno | Ácido trioxofosfórico (V) | Ácido metafosfórico |
| $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ | Heptaoxodifosfato (V) de hidrógeno | Ácido heptaoxodifosfórico (V) | Ácido pirofosfórico |
| H_3PO_4 | Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno | Ácido tetraoxofosfórico (V) | Ácido fosfórico |
| H_3PO_3 | Trioxofosfato (III) de hidrógeno | Ácido trioxofosfórico (III) | Ácido fosforoso (orto) |
| H_3BO_3 | Trioxoborato (III) de hidrógeno | Ácido trioxobórico | Ácido bórico (orto) |

3.3. CATIONES Y ANIONES

● **Definición.** Los cationes y los aniones, en general iones, son sustancias químicas con carga neta positiva o negativa, respectivamente. Su formulación resulta útil antes de abordar la formulación de las sales oxoácidas u oxisales.

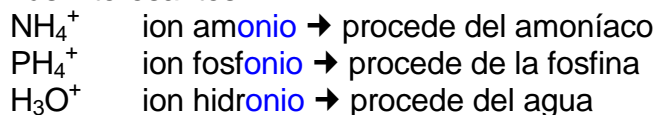
● **Cationes.** Los cationes son especies con carga neta positiva. Los más sencillos son aquellos que se forman por pérdida de electrones en átomos de elementos metálicos (**cationes monoatómicos**):

| Átomo | electrones perdidos | Catión | Carga del catión |
|-------|---------------------|------------------|------------------|
| H | 1 | H^+ | +1 |
| Na | 1 | Na^+ | +1 |
| Ca | 2 | Ca^{2+} | +2 |
| Fe | 3 | Fe^{3+} | +3 |

Para nombrar estos cationes se sigue las reglas observadas en las distintas nomenclaturas, anteponiendo la palabra **catión o ión** al nombre:

| Catión | Nomenclatura sistemática | Nomenclatura tradicional |
|------------------|--------------------------|--------------------------|
| H^+ | ion hidrógeno | ión hidrógeno |
| Cu^+ | ion cobre (I) | Ion cuproso |
| Ni^{+2} | ion níquel (II) | ion níqueloso |
| Co^{+3} | ion cobalto (III) | ion cobáltico |
| Fe^{+3} | ion hierro (III) | Ion férrico |

Además de estos cationes existen otros, poliatómicos, entre los que se pueden destacar como más interesantes:



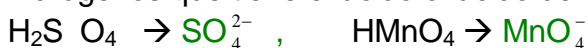
● **Aniones.** Los aniones son especies químicas con carga neta negativa. Los más sencillos son los monoatómicos formados a partir de elementos no metálicos que ganan electrones:

| Átomo | electrones ganados | Anión | Carga del anión |
|-------|--------------------|-----------------|-----------------|
| H | 1 | H^- | -1 |
| Cl | 1 | Cl^- | -1 |
| I | 1 | I^- | -1 |
| S | 2 | S^{2-} | -2 |

Habitualmente estos aniones derivan de hidruros de no metales y de los ácidos hidrácidos que han perdido los hidrógenos de su molécula. Por ello, se nombran como las sales hidrácidas, es decir, mediante el nombre del elemento terminado en **-uro**:

| Anión | Nombre anión |
|-----------------|--------------|
| H^- | ión hidruro |
| Cl^- | ión cloruro |
| I^- | ión yoduro |
| S^{2-} | ión sulfuro |
| Br^- | ión bromuro |

También existen **aniones poliatómicos**. En general, derivan de ácidos oxoácidos que han perdido sus hidrógenos. El número de cargas negativas del anión coincide con el de hidrógenos que tiene el ácido oxácido del que procede.



Nomenclatura.

a) Según la nomenclatura **sistemática** , el nombre será el siguiente:

Prefijo numérico- oxo -nombre del elemento X- ato (estado de oxidación de X en números romanos).



b) Según la nomenclatura **tradicional**. Para nombrarlos, se parte del nombre del ácido de procedencia anteponiendo la palabra ión o anión y cambiando la terminación: **-oso por -ito**, y la terminación **-ico por -ato**.

| Anión | Sistemática | Nomenclatura tradicional |
|---------------------|------------------------------|--------------------------|
| NO_2^- | Anión/ion Dioxonitrato (III) | Anión/ion nitrito |
| BrO_3^- | Anión Trioxobromato (V) | Anión brómato |
| CO_3^{2-} | ión Trioxocarbonato (IV) | Ion carbonato |
| CrO_4^{2-} | Anión Tetraoxocromato (VI) | Anión cromato |
| IO^- | ión Monoxoyodato (I) | ión hipoyodito |
| SO_4^{2-} | Anión tetraoxosulfato (VI) | ión sulfato |
| MnO_4^- | Ion tetraoxomanganato (VII) | Ion permanganato |

Dos aniones importantes son el grupo OH^- cuyo nombre admitido es ion hidróxido o hidroxilo y el O_2^{2-} denominado ion peróxido.

3.4. SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS

● Definición.

Las sales derivadas de los ácidos oxoácidos, **sales oxisales**, son compuestos químicos cuya **estructura** está formada por **un metal, oxígeno y un elemento no metálico**, que proceden de la **sustitución de los átomos de hidrógeno del ácido por uno o más átomos de un elemento metálico**.

Cuando la sustitución es total, es decir, no queda ningún hidrógeno, la sal es neutra, mientras que si la sustitución es parcial y sí queda algún hidrógeno la sal es ácida (se verán más adelante). También se puede decir que las sales **oxisales** son especies **formadas** por la unión de un **catión cualquiera y un anión poliatómico**.

● Formulación.

La fórmula general de las oxisales puede ajustarse a la siguiente: $\text{Me}_a(\text{XO}_b)_c$ siendo X el no metal que da el nombre al ácido de procedencia, Me el metal que sustituye al hidrógeno del ácido de procedencia y a, b y c son números relacionados con los estados de oxidación (ATENCIÓN, no son los estados de oxidación). Según sean los subíndices(a y c), la fórmula podrá simplificarse:



Para **llegar a esta fórmula, conocido el nombre**, se pueden aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar la nomenclatura utilizada.
2. Determinar que **parte del nombre corresponde al anión** y, por tanto, al ácido de procedencia de la sal.
3. Determinar que parte **del nombre corresponde al catión** y, por tanto, al metal
4. **Formular el anión.**
5. **Escribir el metal con su estado de oxidación** (que será positivo)
6. **Intercambiar las valencias** (número de oxidación sin signo) entre el catión y el anión.
7. **Simplificar** la fórmula si se puede.

Tetraoxosulfato (VI) de sodio- Bis[tetraoxomanganato (VII)] de calcio o tetraoxomanganato (VII) de calcio - Carbonato de hierro (III)- Sulfato ferroso.



Para **llegar al nombre, conocida la fórmula**, se puede aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar que **parte de la fórmula corresponde al anión**, se encontrará en la parte derecha de la fórmula al ser la parte negativa.
2. Determinar que **parte de la fórmula corresponde al catión**, se encontrará en la parte izquierda de la fórmula al ser la parte positiva.
3. En función del **subíndice que acompañe al catión** determinar el número de **cargas negativas del anión**.
4. En función del **subíndice que acompañe al anión** determinar el **número de oxidación que corresponde al catión**.
5. En los dos pasos anteriores se debe considerar que **la fórmula puede estar simplificada**, para saberlo, comparar el estado de oxidación obtenido para el catión, que será un metal, con sus estados de oxidación reales.
6. **Nombrar el compuesto** utilizando el esquema propuesto para cada tipo de nomenclatura.

● Nomenclatura.

a) La nomenclatura **sistemática** recomendada por la IUPAC:

Prefijo de grupo aniónico [prefijo de número de oxígenos-oxo-nombre del elemento X -sufijo ato (estado de oxidación de X en números romanos)] de nombre del metal Me ó

Prefijo de número de oxígenos-oxo-nombre del elemento X -sufijo ato (estado de oxidación de X en números romanos).

Fe (NO₃)₂: **Bis[trioxonitrato (V)] de hierro** ó **trioxonitrato (V) de hierro (II)**

Los prefijos de grupo aniónico son: bis, tris, tetrakis, pentakis, hexakis..., para dos, tres, cuatro, cinco, seis... grupos en la fórmula, y pueden omitirse (sistemática simplificada) y poner en su lugar la valencia del metal cuando éste tenga varias.

b) Nomenclatura **tradicional**.

Nombrar en primer lugar el anión a partir del nombre del ácido de referencia cambiado las terminaciones de ácido por las de sal: -oso por -ito /-ico por -ato.

Nombrar en segundo lugar el catión, que será un metal, acabado en la terminación correspondiente a su estado de oxidación, -oso/ -ico.

Al nombrar se mantienen los sufijos orto y meta, así como los di, tri, etc, del ácido de procedencia.

Fe (NO₃)₂: **Nitrato ferroso**

c) Se puede utilizar una tercera nomenclatura, **permitida por la IUPAC, mezcla de la nomenclatura tradicional y la de Stock** (en los ejercicios la pondremos en la columna de la nomenclatura stock).

Nombre del anión según la nomenclatura tradicional seguido del nombre del metal y su valencia entre paréntesis.

Fe (NO₃)₂: **Nitrato de hierro (II)**

Ejemplos.

Formulación:

| Acido de procedencia | Metal | Estado oxidación | Fórmula |
|---------------------------------|-------|------------------|---|
| HNO ₂ | Fe | 2 ⁺ | Fe(NO ₂) ₂ |
| HBrO ₃ | Na | 1 ⁺ | NaBrO ₃ |
| H ₂ CO ₃ | Ni | 3 ⁺ | Ni ₂ (CO ₃) ₃ |
| H ₂ CrO ₄ | Ca | 2 ⁺ | CaCrO ₄ |
| HIO | Al | 3 ⁺ | Al(IO) ₃ |
| HNO ₂ | Au | 3 ⁺ | Au(NO ₂) ₃ |

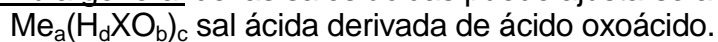
Nomenclatura:

| Sal | Sistemática | Tradicional | stock |
|---|---|-----------------------|----------------------------|
| LiBrO ₃ | Trioxobromato (V) de litio | Bromato lítico | Bromato de litio |
| Ni ₂ (SO ₃) ₃ | Tris[Trioxosulfato (IV)] de níquel | Sulfito níquelico | Sulfito de níquel (III) |
| Ba(NO ₃) ₂ | Bis[Trioxonitrato (V)] de bario | Nitrato bórico | Nitrato de bario |
| Fe ₂ (SO ₄) ₃ | Tris[Tetraoxosulfato (VI)] de hierro | Sulfato férrico | Sulfato de hierro (III) |
| Ni(ClO) ₂ | Bis[Monoxoclorato (I)] de níquel | Hipoclorito níqueloso | Hipoclorito de níquel (II) |
| Sn(PO ₃) ₄ | Tetraquis[Trioxofosfato (V)] de estaño | Metafosfato estannico | Metafosfato de estaño (IV) |

3.5. SALES ÁCIDAS

Definición. Las sales ácidas son sales derivadas de los ácidos hidrácidos o de los oxoácidos en las cuales no se han sustituido todos los hidrógenos por un elemento metálico.

Formulación. La fórmula general de las sales ácidas puede ajustarse a la siguiente:



siendo X el no metal que da el nombre al ácido de procedencia, Me el metal que sustituye al hidrógeno del ácido de procedencia y a, b, c y d son números relacionados con los estados de oxidación (ATENCIÓN, no son los estados de oxidación). En el caso de las sales derivadas de ácidos hidrácidos X es un elemento no metálico del grupo 16. Según sean los subíndices a y c, la fórmula podrá simplificarse.

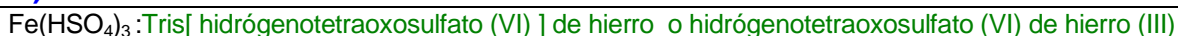
Formulamos el anión; añadimos tantos átomos de hidrógeno como indica el nombre (anión ácido), intercambiamos valencias con el metal.

Hidrógenotetraoxosulfato (VI) de sodio: $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{HSO}_4^- \rightarrow \text{Na}^+ \text{HSO}_4^- \rightarrow \text{NaHSO}_4$:
 $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3 \rightarrow \text{NaHS} \rightarrow \text{Ca}(\text{HSe})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{HTe})_3$

Nomenclatura. En general, se utilizan las mismas normas ya explicadas pero haciendo notar la presencia del hidrógeno, es decir, anteponiendo al nombre un prefijo-hidrógeno que indique el número de hidrógenos que hay sin sustituir.

a) La nomenclatura **sistemática recomendada por la IUPAC**:

Prefijo de grupo aniónico [prefijo-hidrógeno-prefijo de número de oxígenos-oxo- nombre del elemento X -sufijo ato (estado de oxidación de X en números romanos)] de nombre del metal Me (estado de oxidación de Me opcional en lugar del prefijo bis, tris.....)



b) Nomenclatura **tradicional**.

Nombrar en primer lugar el anión, anteponiendo prefijo-hidrógeno a partir del nombre del ácido de referencia cambiado las terminaciones de ácido por las de sal: -oso por -ito /-ico por -ato.

Nombrar en segundo lugar el catión, que será un metal, acabado en la terminación correspondiente a su estado de oxidación, -oso/ -ico.

Cuando se sustituye un solo hidrógeno de los que había en el ácido se utiliza el prefijo **Bi**-al nombre de la sal o se intercala la expresión **ácido de**. Estas opciones no están recomendadas.



c) Se puede utilizar una tercera nomenclatura, **permitida por la IUPAC, mezcla de la nomenclatura tradicional y la de Stock** (en los ejercicios la pondremos en la columna de la nomenclatura stock).

Nombre del anión, anteponiéndole prefijo-hidrógeno, según la nomenclatura tradicional seguido del nombre del metal y su valencia entre paréntesis.



En cuanto a las sales ácidas hidrácidas, la nomenclatura recomendada indica que se debe anteponer la palabra hidrógeno al nombre de la sal neutra:



● Ejemplos.

Formulación (sales ácidas oxoácidas):

| Acido de procedencia | Metal | Estado oxidación | Fórmula |
|---------------------------------|-------|------------------|--|
| H ₂ SO ₄ | Fe | 2 ⁺ | Fe(HSO ₄) ₂ |
| H ₃ PO ₄ | Na | 1 ⁺ | NaH ₂ PO ₄ |
| H ₂ CO ₃ | Ni | 3 ⁺ | Ni(HCO ₃) ₃ |
| H ₂ CrO ₄ | Ca | 2 ⁺ | Ca(HCrO ₄) ₂ |
| H ₃ PO ₄ | Al | 3 ⁺ | Al(H ₂ PO ₄) ₃ |
| H ₂ SO ₃ | Au | 3 ⁺ | Au(HSO ₃) ₃ |

Nomenclatura (sales ácidas oxoácidas):

| Sal | Sistemática | Nomenclatura tradicional | Nomenclatura Stock |
|--|---|---|--|
| LiH ₂ PO ₄ | Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de litio | Dihidrógenofosfato de litio Fosfato diácido de litio Bifosfato de litio | Dihidrógenofosfato de litio |
| Ni(HSO ₃) ₃ | Tris(Hidrógenotrioxosulfato (IV)) de níquel (III) | Hidrógenosulfito níquelico Sulfito ácido níquelico Bisulfito níquelico | Hidrógeno sulfito de níquel (III) Sulfito ácido de níquel (III) Bisulfito níquel (III) |
| Ba(HCrO ₂) ₂ | Hidrógenodioxocromato (VI) de bario | | |
| Fe(HSO ₄) ₃ | Hidrógenotetraoxosulfato (VI) de hierro (III) | | |
| Cu(H ₂ PO ₄) ₂ | Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de cobre (II) | | |

Formulación (sales ácidas hidrácidas):

| Acido de procedencia | Metal | Estado oxidación | Fórmula |
|----------------------|-------|------------------|----------------------|
| H ₂ S | Fe | 2 ⁺ | Fe(HS) ₂ |
| H ₂ Se | Ni | 3 ⁺ | Ni(HSe) ₃ |
| H ₂ Te | Ca | 2 ⁺ | Ca(HTe) ₂ |

Nomenclatura (sales ácidas oxoácidas):

| Sal | Nomenclatura sistemática | |
|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Fe(HS) ₂ | Hidrógeno sulfuro de hierro (II) | Sulfuro ácido de hierro (II) |
| Ni(HSe) ₃ | Hidrógeno seleniuro de níquel (III) | |
| Ca(HTe) ₂ | Hidrógeno telururo de bario | |

FORMULACIÓN INORGÁNICA

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|-----------------------|--------------------|-------|--------------------|
| AlH_3 | | | ----- |
| NaH | | | ----- |
| SnH_2 | | | ----- |
| SnH_4 | | | ----- |
| | Trihidruro de boro | ----- | |
| | | ----- | Metano |
| SiH_4 | | ----- | |
| NH_3 | | ----- | |
| PH_3 | | ----- | |
| AsH_3 | | ----- | |
| SbH_3 | | ----- | |
| H_2O | ----- | ----- | |
| H_2S | | ----- | |
| | | ----- | Ácido selenhídrico |
| H_2Te | | ----- | |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| HF | | ----- | |
| | Cloruro de hidrógeno | ----- | |
| HBr | | ----- | |
| HI | | ----- ----- | |
| | Monóxido de dirubidio | | ----- |
| | | Óxido de estroncio | ----- |
| Cr ₂ O ₃ | | | ----- |
| Ga ₂ O ₃ | | | ----- |
| | Monóxido de plomo | | ----- |
| PbO ₂ | | | - ----- |
| B ₂ O ₃ | | | ----- |
| CO | | | ----- |
| CO ₂ | | | ----- ----- |
| N ₂ O ₅ | | | ----- ----- |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| | | Óxido de selenio (VI) | ----- |
| | Heptaóxido de diyodo | | ----- |
| Na ₂ O | | | ----- |
| Na ₂ O ₂ | | | |
| | | | Agua oxigenada |
| | | Peróxido de bario | ----- |
| Fe ₄ Si ₃ | | | ----- |
| | Diarseniuro de tricinc | | ----- |
| | | Bromuro de oro (I) | ----- |
| AuBr ₃ | | | ----- |
| K ₃ B | | | ----- |
| CaCl ₂ | | | ----- |
| | Tetracloruro de carbono | | ----- |
| NH ₄ Cl | | | ----- |
| CS ₂ | | | ----- |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
| NBr ₃ | | | ----- |
| | Tetranitruro de trisilicio | | ----- |
| | | Cloruro de yodo (V) | ----- |
| BF ₃ | | | ----- |
| SiC | | | ----- |
| | | Fluoruro de azufre (IV) | ----- |
| CsOH | | | ----- |
| | Dihidróxido de berilio | | ----- |
| | | Hidróxido de plomo (IV) | Hidróxido plúmbico |
| | Monohidróxido de mercurio | | Hidróxido mercurioso |
| NaOH | | | ----- |
| Fe(OH) ₃ | | | ----- |
| Pb(OH) ₂ | | | ----- |
| Al(OH) ₃ | | | ----- |
| Au(OH) ₃ | | | ----- |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|--|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|
| HNO | | | |
| | Dioxosulfato (II) de hidrógeno | | |
| | | Ácido trioxocarbónico | |
| | | | Ácido crómico |
| HClO ₄ | | | |
| HBrO | | | |
| HAsO ₃ | | | |
| H ₃ AsO ₄ | | | |
| H ₃ PO ₃ | | | |
| H ₃ PO ₄ | | | |
| H ₄ P ₂ O ₇ | | | |
| | Trioxomanganato (VI) de hidrógeno | | |
| | | Ácido tetraoxomangánico(VII) | |
| | | | Ácido sulfúrico |
| | | | Ácido nítrico |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|---|--|-------------------------|--|
| H_2CrO_4 | | | |
| $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | | | |
| Ag_2SO_3 | | | |
| | Tris [trioxocarbonato(IV)] de aluminio | | |
| | | Permanganato de potasio | |
| $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ | | | |
| $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | | | |
| $\text{Sn}(\text{SiO}_3)_2$ | | | |
| AgHSO_3 | | | |
| | | | Carbonato ácido de calcio/ bicarbonato de calcio/hidrógenocarbonato de calcio |
| $\text{Cu}(\text{HS})_2$ | | | |
| $\text{Cd}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | | | Dihidrógenofosfato de cadmio |
| AlHP_2O_7 | | | |
| NaHS | | | |
| $\text{Ni}(\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7)_3$ | | | |

Ejercicio 2.

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|---------------------------------------|-------------|-------|-------------|
| CrH_2 | | | ----- |
| $\text{Cd}(\text{OH})_2$ | | | |
| H_2SeO_2 | | | |
| I_2O_3 | | | ----- |
| Au_2Sb_3 | | | ----- |
| $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ | | | |
| NP | | | ----- |
| MgH_2 | | | ----- |
| MgO_2 | | | ----- |
| $\text{Sr}(\text{H}_2\text{AsO}_4)_2$ | | | |
| $\text{Sr}(\text{OH})_2$ | | | |
| $\text{Au}_2(\text{HPO}_4)_3$ | | | |
| FeSO_3 | | | |
| SbH_3 | | ----- | |
| AgBrO | | | |

| NOMBRE | FÓMULA |
|---|--------|
| Fosfina | |
| Bicarbonato de magnesio/carbonato ácido de magnesio | |
| Ácido tetraoxomangánico(VI) | |
| Cloruro de níquel (III) | |
| Amoniaco | |
| Trióxido de dihierro | |
| Óxido de cobre (I) | |
| Sulfato de plomo (IV) | |
| Dicromato sódico | |
| Sulfato de amonio | |
| Ácido brómico | |
| Seleniuro níqueloso | |
| Arsina | |
| Óxido de nitrógeno (V) | |
| Peróxido de potasio | |
| Ácido fluorhídrico | |
| Ácido bromoso | |
| Dihidrógenofosfato de potasio | |
| Ácido mangánico | |
| Ácido hipoyodoso | |
| Monoxoclorato (I) de hidrógeno | |
| Ácido tetraoxomangánico (VI) | |

FORMULACIÓN INORGÁNICA (Resueltas)

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
| AlH_3 | Trihidruro de aluminio | Hidruro de aluminio | ----- |
| NaH | Hidruro de sodio | Hidruro de sodio | ----- |
| SnH_2 | Dihidruro de estaño | Hidruro de estaño (II) | ----- |
| SnH_4 | Tetrahidruro de estaño | Hidruro de estaño (IV) | ----- |
| BH_3 | Trihidruro de boro | ----- | Borano |
| CH_4 | Tetrahidruro de carbono | ----- | Metano |
| SiH_4 | Tetrahidruro de silicio | ----- | Silano |
| NH_3 | Trihidruro de nitrógeno | ----- | Amoniacó |
| PH_3 | Trihidruro de fósforo | ----- | Fosfina |
| AsH_3 | Trihidruro de arsénico | ----- | Arsina |
| SbH_3 | Trihidruro de antimonio | ----- | Estibina |
| H_2O | ----- | ----- | agua |
| H_2S | Sulfuro de hidrógeno | ----- | Ácido sulfhídrico |
| H_2Se | Seleniuro de hidrógeno | ----- | Ácido selenhídrico |
| H_2Te | Telururo de hidrógeno | ----- | Ácido Telurhídrico |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| HF | Fluoruro de hidrógeno | ----- | Ácido fluorhídrico |
| HCl | Cloruro de hidrógeno | ----- | Ácido clorhídrico |
| HBr | Bromuro de hidrógeno | ----- | Ácido bromhídrico |
| HI | Yoduro de hidrógeno | ----- | Ácido yodhídrico |
| Rb ₂ O | Monóxido de dirubidio | Óxido de rubidio | ----- |
| SrO | Óxido de estroncio | Óxido de estroncio | ----- |
| Cr ₂ O ₃ | Trióxido de dicromo | Óxido de cromo (III) | ----- |
| Ga ₂ O ₃ | Trióxido de digalio | Óxido de galio | ----- |
| PbO | Monóxido de plomo | Óxido de plomo (II) | ----- |
| PbO ₂ | Dióxido de plomo | Óxido de plomo(IV) | - ----- |
| B ₂ O ₃ | Trióxido de diboro | Óxido de boro | ----- |
| CO | Monóxido de carbono | Óxido de carbono (II) | ----- |
| CO ₂ | Dióxido de carbono | Óxido de carbono(IV) | ----- |
| N ₂ O ₅ | Pentaóxido de dinitrógeno | Óxido de nitrógeno(V) | ----- |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------|
| SeO_3 | Trióxido de selenio | Óxido de selenio (VI) | Óxido selénico |
| I_2O_7 | Heptaóxido de diyodo | óxido de yodo (VII) | Óxido peryódico |
| Na_2O | Monóxido de disodio | Óxido de sodio | ----- |
| Na_2O_2 | Dióxido de disodio | Peróxido de sodio | ----- |
| H_2O_2 | Dióxido de dihidrógeno | Peróxido de hidrógeno | Agua oxigenada |
| BaO_2 | Dióxido de bario | Peróxido de bario | ----- |
| Fe_4Si_3 | Trisiliciuro de tetrahierro | Siliciuro de hierro (III) | Siliciuro férrico |
| Zn_3As_2 | Diarseniuro de tricinc | Arseniuro de cinc | ----- |
| AuBr | Monobromuro de oro | Bromuro de oro (I) | ----- |
| AuBr_3 | Tribromuro de oro | Bromuro de oro (III) | Bromuro áurico |
| K_3B | Boruro de tripotasio | Boruro de potasio | ----- |
| CaCl_2 | Dicloruro de calcio | Cloruro de calcio | ----- |
| CCl_4 | Tetracloruro de carbono | Cloruro de carbono(IV) | ----- |
| NH_4Cl | Cloruro de amonio | Cloruro de amonio | ----- |
| CS_2 | Disulfuro de carbono | Sulfuro de carbono (IV) | ----- |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| NBr_3 | Tribromuro de nitrógeno | Bromuro de nitrógeno (III) | ----- |
| Si_3N_4 | Tetranitruro de trisilicio | Nitruro de silicio (IV) | ----- |
| ICl_5 | Pentacloruro de yodo | Cloruro de yodo (V) | ----- |
| BF_3 | Trifluoruro de boro | Fluoruro de boro | ----- |
| SiC | Monocarburo de silicio | Carburo de silicio (IV) | ----- |
| SF_4 | Tetrafluoruro de azufre | Fluoruro de azufre (IV) | ----- |
| CsOH | Hidróxido de cesio | Hidróxido de cesio | ----- |
| $\text{Be}(\text{OH})_2$ | Dihidróxido de berilio | Hidróxido de berilio | ----- |
| $\text{Pb}(\text{OH})_4$ | Tetrahidróxido de plomo | Hidróxido de plomo (IV) | Hidróxido plúmbico |
| HgOH | Monohidróxido de mercurio | Hidróxido de mercurio (I) | Hidróxido mercurioso |
| NaOH | Hidróxido de sodio | Hidróxido de sodio | |
| $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | Trihidróxido de hierro | Hidróxido de hierro(III) | Hidróxido férrico |
| $\text{Pb}(\text{OH})_2$ | Dihidróxido de plomo | Hidróxido de plomo(II) | Hidróxido plumboso |
| $\text{Al}(\text{OH})_3$ | Trihidróxido de aluminio | Hidróxido de aluminio | ----- |
| $\text{Au}(\text{OH})_3$ | Trihidróxido de oro | Hidróxido de oro (III) | Hidróxido áurico |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| HNO | Monoxonitrato (I) de hidrógeno | Ácido Monoxonitrico (I) | Ácido hiponitroso |
| H_2SO_2 | Dioxosulfato (II) de hidrógeno | Ácido Dioxosulfurico (II) | Ácido hiposulfuroso |
| H_2CO_3 | Trioxocarconato (IV) de hidrógeno | Ácido trioxocarbónico (IV) | Ácido carbónico |
| H_2CrO_4 | Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno | Ácido Tetraoxocromico (VI) | Ácido crómico |
| HClO_4 | Tetraoxoclorato (VII) de hidrógeno | Ácido Tetraoxoclórico (VII) | Ácido perclórico |
| HBrO | Monoxobromato (I) de hidrógeno | Ácido Monoxobrómico (I) | Ácido hipobromoso |
| HAsO_3 | Trioxoarseniato (V) de hidrógeno | Ácido Trioxoarsenico (V) | Ácido metaarsénico |
| H_3AsO_4 | Tetraxoarseniato (V) de hidrógeno | Ácido Tetraxoarsenico (V) | Ácido arsénico (orto) |
| H_3PO_3 | Trioxofosfato (III) de hidrógeno | Ácido Trioxofosforico (III) | Ácido fosforoso (orto) |
| H_3PO_4 | Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno | Ácido Tetraoxofosfórico (V) | Ácido fosfórico (orto) |
| $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ | Heptaoxodifosfato (V) de hidrógeno | Ácido Heptaoxodifosfórico (V) | Ácido difosfórico/pirofosfórico |
| H_2MnO_3 | Trioxomanganato (IV) de hidrógeno | Ácido Trioxomangánico (IV) | Ácido manganoso |
| H_2MnO_4 | Tetraoxomanganato (VI) de hidrógeno | Ácido tetraoxomangánico(VI) | Ácido mangánico |
| HMnO_4 | Tetraoxomanganato (VII) de hidrógeno | Ácido Tetraoxomangánico (VII) | Ácido permangánico |
| HCrO_2 | Dioxocromato (III) de hidrógeno | Ácido Dioxocromico (III) | Ácido cromoso |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|---|---|--|---|
| H_2CrO_4 | Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno | Ácido Tetraoxocrómico (VI) | Ácido crómico |
| $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | Heptaoxidicromato (VI) de hidrógeno | Ácido Heptaoxidicrómico (VI) | Ácido dicrómico |
| Ag_2SO_3 | Trioxosulfato (IV) de plata | Sulfito de plata | Sulfito argéntico/de plata |
| $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ | Tris[trioxocarbonato(IV)]de aluminio | Carbonato de aluminio | Carbonato aluminico/de aluminio |
| KMnO_4 | Tetraoxomanganato (VII) de potasio | Permanganato de potasio | Permanganato de potasio |
| $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ | Bis[tetraoxofosfato(V)]de cinc | Fosfato de cinc | Fosfato de cinc |
| $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | Heptaoxidicromato (VI) de potasio | Dicromato de potasio | Dicromato de potasio/ pirocromato de potasio |
| $\text{Sn}(\text{SiO}_3)_2$ | Bis(trioxosilicato (IV)) de estaño | Silicato de estaño (IV) | Silicato estannico |
| AgHSO_3 | Hidrógenotrioxosulfato(IV) de plata | Hidrógenosulfito de plata o bisulfito de plata | Hidrógenosulfito de plata o bisulfito de plata |
| $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | Bis(hidrógenotrioxocarbonato (IV) de calcio) | Carbonato de calcio/bicarbonato de calcio | Carbonato ácido de calcio/bicarbonato de calcio |
| $\text{Cu}(\text{HS})_2$ | Bis(hidrógenosulfuro) de cobre | Hidrógenosulfuro de cobre (II) | Hidrógenosulfuro o cúprico |
| $\text{Cd}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | Bis(dihidrógenotetraoxofosfato(V) de cadmio) | Dihidrógenofosfato de cadmio | Dihidrógenofosfato de cadmio |
| $\text{AlH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ | Hidrógenoheptaoxidifosfato de aluminio | Hidrógenodifosfato de aluminio (piro) | Hidrógenodifosfato de aluminio (piro) |
| NaHS | Hidrógenosulfuro de sodio | Hidrógenosulfuro/bisulfuro de sodio | Hidrógenosulfuro o/bisulfuro de sodio |
| $\text{Ni}(\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7)_3$ | Tris(trihidrógenoheptaoxidifosfato (V)) de níquel | Trihidrógenopirofosfato de níquel (III) | Trihidrógenopirofosfato níquelico |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| CrH_2 | Dihidruro de cromo | Hidruro de cromo (II) | ----- |
| Cd(OH)_2 | Dihidróxido de cadmio | Hidróxido de cadmio | Hidróxido de cadmio/cádmico |
| H_2SeO_2 | Dioxoseleniato(II) de hidrógeno | Ácido dioxoselénico (II) | Ácido hiposelenioso |
| I_2O_3 | Trióxido de diyodo | Óxido de yodo (II) | ----- |
| AuSb | Antimoniuro de oro | Antimoniuro de oro (III) | ----- |
| $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ | Heptaoxodifosfato (V) de hidrógeno | Ácido Heptaoxodifosfórico (V) | Ácido pirofosfórico/difosfórico |
| NP | Fosfuro de nitrógeno | Fosfuro de nitrógeno(III) | ----- |
| MgH_2 | Dihidruro de magnesio | Hidruro de magnesio | ----- |
| MgO_2 | Dióxido de magnesio | Peróxido de magnesio | ----- |
| $\text{Sr(H}_2\text{AsO}_4)_2$ | Bis(dihidrógenotetraoxoarseniato (V)) de estroncio | Dihidrógenoarseniato de estroncio | Dihidrógenoarseniato de estroncio |
| Sr(OH)_2 | Dihidróxido de estroncio | Hidróxido de estroncio | Hidróxido de estroncio |
| $\text{Au}_2(\text{HPO}_4)_3$ | Tris-hidrógenotetraoxofosfato (V) de oro (III) | Hidrógeofosfato de oro (III) | Hidrógeofosfato aúrico |
| FeSO_3 | Trioxosulfato (IV) de hierro (II) | Sulfito de hierro(II) | Sulfito ferroso |
| SbH_3 | Trihidruro de antimonio | ----- | Estibina |
| AgBrO | Monoxobromato (I) de plata | Hipobromito de plata | Hipobromito de plata |

| NOMBRE | FÓMULA |
|---|------------------------------------|
| Fosfina | PH_3 |
| Bicarbonato de magnesio/carbonato ácido de magnesio | $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ |
| Ácido tetraoxomangánico(VI) | H_2MnO_4 |
| Cloruro de níquel (III) | NiCl_3 |
| Amoniaco | NH_3 |
| Trióxido de dihierro | Fe_2O_3 |
| Óxido de cobre (I) | Cu_2O |
| Sulfato de plomo (IV) | $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ |
| Dicromato sódico | $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |
| Sulfato de amonio | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ |
| Ácido brómico | HBrO_3 |
| Seleniuro níqueloso | NiSe |
| Arsina | AsH_3 |
| Óxido de nitrógeno (V) | N_2O_5 |
| Peróxido de potasio | K_2O_2 |
| Ácido fluorhídrico | HF |
| Ácido bromoso | HBrO_2 |
| Dihidrógenofosfato de potasio | KH_2PO_4 |
| Ácido mangánico | H_2MnO_4 |
| Ácido hipoyodoso | HIO |
| Monoxoclorato (I) de hidrógeno | HClO |
| Ácido tetraoxomangánico (VII) | HMnO_4 |

| Fórmula | Sistemática | Stock | Tradicional |
|----------------|--------------------|--------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Tabla periódica de los elementos químicos. Números de oxidación más frecuentes.

| Grupos ▼ | 1 (IA) | 2 (IIA) | 3 (IIIB) | 4 (IVB) | 5 (VB) | 6 (VIB) | 7 (VIIB) | 8 (VIII B) | 9 (VIII B) | 10 (VIII B) | 11 (IB) | 12 (IIB) | 13 (IIIA) | 14 |
|---------------|--------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----|
| Periodos ▶ | 1 1 H Hidrógeno | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 2° | 1 Li Litio | 2 Be Berilio | | | | | | | | | | | 3 B Boro | 4 |
| 3° | 1 Na Sodio | 2 Mg Magnesio | | | | | | | | | | | 3 Al Aluminio | 4 |
| 4° | 1 K Potasio | 2 Ca Calcio | 3 Sc Escandio | 3 4 Ti Titanio | 2 3 5 4 V Vanadio | 2 3 6 3 Cr Cromo | 2 3 6 7 Mn Manganeso | 2 3 Fe Hierro | 2 3 Co Cobalto | 2 3 Ni Níquel | 1 2 Cu Cobre | 2 Zn Zinc | 3 Ga Galio | 4 |
| 5° | 1 Rb Rubidio | 2 Sr Estroncio | 3 Y Itrio | 3 4 Zr Circonio | 2 3 5 3 Nb Niobio | 2 3 6 (2) (3) Mo Molibdeno | 2 3 6 7 Tc Tecnecio | 2 3 Ru Rutenio | 2 3 Rh Rodio | 2 4 Pd Paladio | 1 Ag Plata | 2 Cd Cadmio | 3 In Indio | 4 |
| 6° | 1 Cs Cesio | 2 Ba Bario | 3 La Lantano | 3 4 Hf Hafnio | 2 3 5 3 Ta Tantalio | (2) (3) 6 5 W Wolframio | 2 3 6 7 Re Renio | 2 3 Os Osmio | 2 (3) Ir Iridio | 2 4 Pt Platino | 1 3 Au Oro | 2 Hg Mercurio | 1 3 Tl Talio | 4 |
| 7° | 1 Fr Francio | 2 Ra Radio | 3 Ac Actinio | | | | | | | | | | | |

Estados de oxidación positivos en los óxidos no metálicos, oxoácidos, átomos centrales en sales, aniones...

Estados de oxidación positivos en los óxidos, hidróxidos, hidruros metálicos, cationes monoatómicos...

Estados de oxidación negativos en los hidruros no metálicos, sales binarias, aniones monoatómicos...

x_1 y_1 z_1
 x_2 y_2 z_2
 y_3

↓

Símbolo
Elemento

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| 3 4 Ce Cerio | 3 4 Pr Praseodimio | 3 Nd Neodimio | 3 Pm Promecio | 2 3 Sm Samario | 2 3 Eu Europio | 3 Gd Gadolinio | 3 Tb Terbio | 3 Dy Disprosio | |
| 3 4 Th Torio | 3 4 Pa Protactinio | 3 6 4 5 U Uranio | 3 5 4 6 Np Neptunio | 3 6 4 5 Pu Plutonio | 3 Am Americio | 3 Cm Curio | 3 4 Bk Berkelio | 3 Cf Californio | |